

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63225477  
PUBLICATION DATE : 20-09-88

APPLICATION DATE : 13-03-87  
APPLICATION NUMBER : 62059527

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : MATSUMOTO SHUICHI;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : HEATING METHOD FOR FUEL CELL

ABSTRACT : PURPOSE: To enable low-cost and rapid heating of a fuel cell by supplying a mixed gas of hydrogen and oxygen to at least one of an oxidizer electrode and a fuel electrode and making hydrogen react to oxygen in a catalyst layer of the electrode so as to generate heat.

CONSTITUTION: A mixed gas of hydrogen and oxygen is supplied to at least one of an oxidizer electrode and a fuel electrode, and hydrogen is made to react to oxygen in a catalyst layer of the electrode so that heat is generated to heat the fuel cell. Thereupon, most of the mixed gas containing hydrogen and oxygen reacts to produce water in the catalyst layer of the electrode, and all of its energy is converted into heat energy without being taken out as electricity, so that a large quantity of heat is generated to rapidly heat the fuel cell. Since an originally provided flow path for reaction gas can be utilized, a new sub machine is not required and further electricity is not consumed in quantity.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報(A)

昭63-225477

① Int. Cl.

H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

S-7623-5H

④ 公開 昭和63年(1988)9月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

② 発明の名称 燃料電池の加熱方法

③ 特 願 昭62-59527

③ 出 願 昭62(1987)3月13日

⑤ 発 明 者 光 田 憲 朗 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内  
⑥ 発 明 者 佐 々 木 明 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内  
⑦ 発 明 者 松 本 秀 一 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内  
⑧ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑨ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池の加熱方法

2. 特許請求の範囲

(1) 酸化剤電極と燃料電極のうち少なくともいずれか一方に、水素と酸素を含む混合ガスを供給し、上記電極の触媒層で上記水素と酸素を反応させて熱を発生させることを特徴とする燃料電池の加熱方法。

(2) 水素と酸素を含む混合ガスの供給は燃料電池の昇温時に行なわれることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池の加熱方法。

(3) 水素と酸素を含む混合ガスの供給は燃料電池の休止時に行なわれることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池の加熱方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、燃料電池を加熱する方法に関するものである。

〔従来の技術〕

周知の通り、燃料電池は電解質マトリックスを介在させて燃料電極と酸化剤電極を配置し、水素などの燃料ガスと酸素や空気などの酸化剤ガスを供給して、この時起る電気化学反応によつて発生する電気エネルギーを取り出す発電システムである。使用される電解質としては、例えばリン酸や硫酸などの酸性溶液、アルカリ溶液、熔融塩などがある。

燃料電池の動作温度としては、例えばリン酸型では200℃前後、熔融塩型では650℃前後と室温に比べるとかなり高い温度が用いられている。従つて燃料電池の動作時には発電可能な温度にまで電池を昇温する必要がある。従来昇温方法としては、水冷式では例えばリン酸型の場合、冷却水を140～150℃にまで加熱して電池に供給し、電池が120～130℃にまで昇温した後、反応ガスを供給して運転を開始する。また、空冷式では、例えばリン酸型の場合、冷却空気を200℃にまで加熱して電池に供給し、電池が120～130℃にまで昇温した後、反応ガスを供給して運転を開始する。また、

溶解塩型など他の方式の燃料電池においても同様に気体や液体の熱媒体をあらかじめ加熱して、この熱媒体を電池に供給し、伝熱によつて電池を昇温する方法が用いられている。なお、燃料電池の動作中は電池反応により生じた電気エネルギー以外の化学エネルギーはすべて熱エネルギーに置きかわり、電池は大量の熱を発生するので、冷却水や冷却空気などの熱媒体により冷却して動作温度は一定に保たれる。

また、電池の休止時には電解質の凍結や固体化を防ぐ為に室温よりも高い温度で電池を保持する必要があるが、保温の方法としては、昇温の場合と同様に水冷や空冷の熱媒体を加熱して電池に供給する方法、 $N_2$ などの不活性ガスを加熱して燃料ガス流路や酸化剤ガス流路に供給し、電池を保温する方法、電池の近傍にヒーターをとりつけて電流を流し、電池を保温する方法などが用いられている。

また、特開昭61-32364号公報には冷却管に電流を流してジュール熱を発生させ、電池を予熱

で上記水素と酸素を反応させて熱を発生させることにより燃料電池を加熱するものである。

#### 〔作用〕

この発明における水素と酸素を含む混合ガスの大部分は電極の触媒層で水を生成する反応を起こし、そのエネルギーは電気として取り出されることなく、すべて熱エネルギーに変換されるので、大量の熱が発生し燃料電池が速やかに加熱される。

また、元々具備している反応ガス流路を利用できるので新たな補機を必要とせず、さらに電気を大量に消費することもない。

#### 〔実施例〕

発明者らは、クロスオーバーの研究を行なった際に、その過程で酸化剤ガスと燃料ガスを混合して反応ガス流路に供給した場合、その触媒層界面で混合ガスの酸素と水素のいずれか少ない方の80%以上という高い効率で水蒸気に変換されることを見出し、この発明に至った。この研究はクロスオーバー現象を模倣する為に、一方の電極に酸素や空気などの酸化剤ガスと水素などの燃料ガスを

する方法が記載されている。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、ヒーターや冷却管に電流を流す方法は当然のことながら電気を大量に消費することになるので発電システムとしての発電効率を低下させることになる。また熱媒体を加熱して供給する方法は、熱媒体を加熱する為の補機を必要とするのでコストが高くなり、しかも数セルおきに積層された冷却板を介しての熱伝導により各々のセルを加熱することになるので加熱に時間がかかり、従つて昇温時間が長くなるので、発電システムのすみやかな始動ができないなどの欠点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、低コストでしかもすみやかに加熱することのできる燃料電池の加熱方法を提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る燃料電池の加熱方法は、酸化剤電極と燃料電極のうち少なくとも一方に、水素と酸素を含む混合ガスを供給し、上記電極の触媒層

混合して供給し、出口側のガス組成や出力電圧の変化などを調べていたものであり、他方の電極に酸素、酸素、空気、水素のいずれのガスが流れていても関係なく、酸化剤ガスと燃料ガスを混合して供給した電極では80%以上の効率で水蒸気が生じ、このときの化学エネルギーは電気エネルギーに変換されることなくすべて熱エネルギーに置き換わるので大量の熱が発生して燃料電池が加熱されること、及び反応効率は供給する混合ガスの流量や混合比率にあまり左右されないことがわかった。

従つて供給する混合ガスの流量や混合比率を調整することにより、燃料電池内で発生する熱量を自由に制御することができるので、燃料電池の温度を一定に保つことが容易である。

本発明の加熱方法を用いた燃料電池の休止時における実施例では、酸化剤電極と燃料電極のうち少なくともいずれか一方に、水素と酸素を含む酸素ガスを常時少量流しておくことにより、燃料電池の保温状態を保つことができる。なお、混合す

特開昭63-225477(3)

る水素量、酸素量およびその流量については、保温する温度、燃料電池の大きさ、燃料電池の断熱状況などにより適正值は大きく異なるが、混合ガスの流量や混合比率を変化させることは燃料電池で一般に用いられているガス制御の技術の範囲内で容易に行なうことができ、しかも制御が容易である。

本発明の加熱方法を用いた燃料電池の昇温時における実施例では、酸化剤電極と燃料電極の両方に水素と酸素を含む酸素ガスをかなり多く流すことになる。これにより燃料電池は急速に加熱され昇温される。この加熱方法は従来例のような熱媒体からの伝熱ではなく、加熱すべき反応層が直接発熱するものである。すなわち、従来のオープン型に比較した電子レンジ型のようなもので、内部から発熱するので短時間にしかも効率的に昇温することができる。

なお、昇温時における水素と酸素を含む混合ガスの供給は酸化剤電極と燃料電極のいずれか一方でもよいが、両方の触媒層を用いた方がより短時

ある。

代理人 大 岩 増 雄

間で昇温することができる。また、発電可能な温度にまで達した時点ですぐに反応ガスに切り換えて、混合ガスが排気されれば、ただちに発電を開始することができる。始動システムが簡便である。従つて本発明の加熱方法は小型の燃料電池発電システム、例えば補機をできるだけ少なくしたい可搬型の空冷式燃料電池などに対しては特に有効である。

なお、昇温時における混合ガスの流量や混合比率については、やはり燃料電池の大きさや種類などによつて適正值が異なるが、いずれの場合にも通常供給する反応ガスの流量範囲内で充分短時間で昇温することができる。

#### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、酸化剤電極と燃料電極のうち少なくとも一方に、水素と酸素を含む混合ガスを供給し上記電極の触媒層で上記水素と酸素を反応させて熱を発生させることにより燃料電池を加熱するようにしたので、低コストでしかもすみやかに加熱することができる効果が

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**